

**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re the Application of:

TOMOTO, et al.

Group Art Unit: Unknown

Application No.: New

Examiner: Unknown

Filed: Concurrently Herewith

Attorney Dkt. No.: 108179-00035

For: SLIDING ELEMENT FOR SEALS AND THEIR PROCESS OF MANUFACTURING

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: December 24, 2003

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign application(s) in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

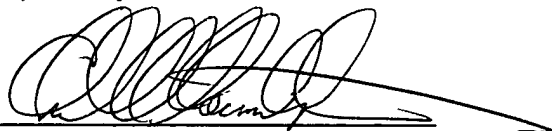
Japanese Patent Application No. 2002-381684 filed on December 27, 2002

In support of this claim, certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these/this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,



Charles M. Marmelstein  
Registration No. 25,895

Customer No. 004372  
ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC  
1050 Connecticut Avenue, N.W.,  
Suite 400  
Washington, D.C. 20036-5339  
Tel: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810  
CMM/jch

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 2 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 8 1 6 8 4  
Application Number:

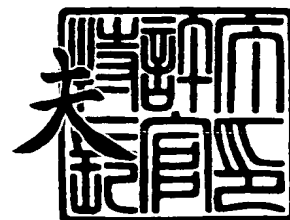
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 8 1 6 8 4 ]

出      願      人                      イーグル工業株式会社  
Applicant(s):                      N O K 株式会社

2 0 0 3 年    9 月    2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 1 7 9 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 0-1253

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16J 15/34

【発明の名称】 シール用摺動部材及びその製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 岡山県高梁市落合町阿部 1 2 1 2 イーグル工業株式会社  
社内

【氏名】 塔本 英樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市辻堂新町 4 丁目 3 番 1 号 エヌオーケー  
株式会社内

【氏名】 細江 猛

【特許出願人】

【識別番号】 000101879

【氏名又は名称】 イーグル工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000004385

【氏名又は名称】 エヌオーケー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097180

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 均

【代理人】

【識別番号】 100099900

【弁理士】

【氏名又は名称】 西出 眞吾

【選任した代理人】

【識別番号】 100111419

【弁理士】

【氏名又は名称】 大倉 宏一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043339

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103437

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シール用摺動部材及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 25～75 重量%のカーボン骨材と、20～50 重量%の熱硬化性合成樹脂結合材とを主成分とするシール用摺動部材であって、1～100  $\mu$ m の気孔径の球状気孔が独立分散しているシール用摺動部材。

【請求項 2】 ショア硬さが70 以上、見掛け比重が1.55 以下である請求項 1 記載のシール用摺動部材。

【請求項 3】 25～75 重量%のカーボン骨材と、20～50 重量%の熱硬化性合成樹脂結合材とを主成分とする原材料に、1～30 重量%の球状樹脂を配合し、これを混合、混練及び成形したのち、所定温度で焼成するシール用摺動部材の製造方法。

【請求項 4】 前記球状樹脂の粒径が1～100  $\mu$ m である請求項 3 記載のシール用摺動部材の製造方法。

【請求項 5】 前記球状樹脂は、ポリメタクリル酸ブチル、ポリメタクリル酸メチル、ポリスチレン、ポリアクリル酸エステル、ポリエチレン又はナイロン6 であり、当該樹脂の軟化点、融点及び揮発開始温度が、前記成形温度より高い請求項 3 又は 4 記載のシール用摺動部材の製造方法。

【請求項 6】 前記熱硬化性合成樹脂結合材は、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、フラン樹脂、ポリエステル樹脂及びナフタレン樹脂から選ばれる1 種又は2 種以上の樹脂からなり、前記成形温度が120～200℃、前記焼成温度が800～3000℃である請求項 3～5 の何れかに記載のシール用摺動部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、メカニカルシールなどに用いられるシール用摺動部材及びその製造方法に関し、流体を密封する際に生じる凝着や焼き付きなどによる摩耗やブリストーといった摺動面の表面損傷を防止することができる潤滑特性に優れたシール

用摺動部材及びその製造方法に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

一般に、流体を密封するメカニカルシールなどのシールリングとして、カーボン摺動部材が広く用いられている。この種のカーボン摺動部材は、固体潤滑性に加えて摺動面に適度な凹凸を有することから、相手側摺動部材のシール摺動面との間に密封流体による液膜を保持することができ、優れた潤滑特性を発揮する。

#### 【0003】

しかしながら、メカニカルシールを高負荷条件で使用すると、カーボン摺動部材は優れた固体潤滑性を発揮するものの、シール摺動面が境界潤滑状態となり、部分的にシール摺動面同士の固体接触による凝着現象が発生し、摩擦係数が顕著に高くなって摩耗により短命化することがある。また、摺動面が鏡面化してブリスター現象として“皮ぶくれ”が生じ、シール機能が損なわれて密封流体の漏洩に至る場合がある。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

これらの問題に対し、カーボン摺動部材に代えて高硬度・高強度材料として炭化珪素を代表とする硬質材料を採用し、相手側摺動材料としても炭化珪素を代表とする硬質材料で気孔を分散した材料を組み合わせたメカニカルシールが使用されることがある。しかし、これらのメカニカルシールは下記のような問題点を有する。

#### 【0005】

まず、炭化珪素は非常に硬く耐摩耗性に優れているが、固体潤滑性に乏しく、炭化珪素部材同士の組み合わせにて高負荷条件下で摺動すると、摺動面がすぐに鏡面化し、摺動停止時に摺動面間の潤滑膜が切れた場合には、鏡面化したシール摺動面同士が固着して、摺動起動時の摩擦係数が異常に上昇し、焼き付きを生じたりする場合がある。

#### 【0006】

また、炭化珪素マトリックス中に気孔を分散させることにより、密封流体の摺

動面への浸入で、液溜まり効果や摺動時のハイドロダイナミック効果が発生し、摺動トルクの異常や焼き付きを軽減することができる。しかし、何らかの理由で短時間であってもシール摺動面近傍に密封流体が存在しない状態が生じた場合や、相対運動するシール摺動面が流体潤滑状態を期待できない起動時もしくは停止時には、摺動面間は固体接触状態となり、上記と同様の状態となってしまう。

#### 【0007】

このような固体接触状態が生じると、急激な摺動発熱が発生し、ゴムパッキン等の二次シール部が熱により損傷してシール機能を安定して維持することができない状態になったり、摺動面間に密封流体に溶解した物質が析出・堆積してシール機能を安定して維持することができない状態になったりすることがある。

#### 【0008】

一方、気孔が分散した炭化珪素摺動材料をカーボン材料と組み合わせてメカニカルシールに採用する場合がある。この場合は炭化珪素摺動部材同士の組み合わせに比較し、カーボン摺動材料の有する固体潤滑性により前記の不具合は軽減される。しかし、この場合、独立気孔で凹を有した硬質材料に比較的軟らかいカーボン材料を摺動させる形となり、摺動によってカーボン材料を引っ掻く形となり、トルクの上昇、さらにはカーボン摺動部材の摩耗につながってしまうことがある。また、炭化珪素摺動面の気孔（凹）には、カーボンの摩耗粉が詰まってしまう、摺動面に存在する気孔による安定した流体潤滑の効果を維持することができなくなってしまうことがある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、固体潤滑特性及び流体潤滑特性の両特性に優れたシール用摺動部材及びその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0010】

上記目的を達成するため、本発明によれば、25～75重量%のカーボン骨材と、20～50重量%の熱硬化性合成樹脂結合材とを主成分とするシール用摺動部材であって、1～100 $\mu$ mの気孔径の球状気孔が独立分散しているシール用摺動部材が提供される。

**【0011】**

本発明に係る気孔分散型カーボン摺動部材は、黒鉛、炭素、メソフェース等のカーボン骨材 25～75 重量%と、合成樹脂結合材 20～50 重量%を主成分とする原材料に、球状の樹脂を 1～30 重量%配合し、これらを混合、混練、成形の工程を経て、所定の温度（800～3000℃）で焼成することにより、カーボンマトリックス中に存在する球状樹脂を揮発させ、カーボンマトリックス中に球状の気孔を独立分散させるものである。

**【0012】**

本発明において、カーボンマトリックス中には球状の気孔が独立分散し、カーボン摺動面に凹部が形成される。このことにより、本発明に係る気孔分散型カーボン摺動部材は、摺動面間で固体潤滑性と流体潤滑性を兼ね備えた、高負荷条件下においても良好な摺動性能が維持できる高性能メカニカルシール用摺動材料である。

**【0013】**

すなわち、本発明に係るシール用摺動部材は下記の特徴を有する。

（1）カーボンマトリックス中に分散した気孔部に密封流体が浸入し、気孔部の密封流体が液溜まり効果（気孔に密封流体が浸入して摺動面間に潤滑液として供給する効果をいう。）およびハイドロダイナミック効果（シールの摺動面に凹部が存在し、回転によりその凹部が動流体圧力と潤滑の場を作る効果をいう。）により液膜を保持するために、摺動材料に対して負荷の小さい流体潤滑状態を維持することができる。

（2）カーボン摺動材料が有する固体潤滑性により、流体潤滑状態が期待できないメカニカルシールの起動時および停止時の摩擦係数が軽減される。

（3）軟質なカーボン摺動部材に気孔が分散することにより、硬質材料に気孔が分散した材料と異なり、カーボン材料の著しい摩耗もなく、気孔部による流体潤滑特性が安定して維持される。

**【0014】**

上記の特徴により、炭化珪素材料で発生した、貧潤滑状態での凝着や摺動発熱による焼き付き等の摺動面の損傷や摺動面での密封流体溶解成分の析出・堆積現



象は軽減し、更にはカーボン摺動部材の異常摩耗・ブリスト現象の抑制・防止や摺動発熱によるゴムパッキン等の二次シール部位の損傷も防止して、密封流体の漏洩が防止できることになる。

#### 【0015】

また、カーボンマトリックス中に球状の気孔が独立分散することとなり、見掛け比重を1.55以下に軽量化することができ、メカニカルシールとしても軽量化が図れ、メカニカルシールの作動や移動に対し省エネルギー化を図ることができ。ただし、摺動材料としての強度を維持するには、気孔分散用の球状樹脂の大きさおよび配合量を制御してショア硬さ70以上の材料とすることが必要である。

#### 【0016】

上記の内容を満足するために、球状樹脂の配合比は、全原材料の1～30重量%の範囲にあれば良い。また、球状樹脂の平均粒径は3～50 $\mu$ mの範囲であれば良く、粒度分布は1～100 $\mu$ mの範囲であれば良い。球状樹脂の配合比がこの範囲より高い場合や球状樹脂の平均粒径及び粒度分布がこの範囲より大きい場合は、強度的に問題を生じたり、気孔が連続してつながり流体の異常漏れを起こしたりするなど、摺動部材としての密封性に影響を与えるからである。また、球状樹脂の配合比がこの範囲より低い場合や球状樹脂の平均粒径及び粒度分布がこの範囲より小さい場合は、球状樹脂を配合した効果が薄れるからである。

#### 【0017】

本発明に係る球状樹脂は特にその組成を問うものではないが、成形工程での成形温度に対し軟化点や融点や揮発の開始温度が高く、また成形圧力に対しても球状が変形せずに、成形体カーボンマトリックス中に独立分散することを必要とする。また焼成工程において、球状樹脂の成分が焼成の熱負荷により90重量%以上揮発飛散し、成形工程後の成形体カーボンマトリックス中に存在する球状樹脂とほぼ同等の粒径ならびに配合比を維持し、独立分散することを必要とする。ただし、焼成によるカーボンマトリックスの収縮が発生した場合は、この収縮にならってカーボンマトリックス中の気孔も収縮しても構わない。このような条件を満足する樹脂として、ポリメタクリル酸ブチル、ポリメタクリル酸メチル、ポリ

スチレン、ポリアクリル酸エステル、ポリエチレン、ナイロン6等の合成樹脂が挙げられる。これらは架橋型であってもよい。本発明では、これらの樹脂を1種類または2種類以上混合して使用することができる。

#### 【0018】

結合材として配合される合成樹脂は特にその組成を問うものではないが、混練工程において、カーボン骨材の表面と濡れ性がよく、成形工程において、金型の内の流動性が良いことを必要とする。このような条件を満足する樹脂として、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、フラン樹脂、ポリエステル樹脂、ナフタレン樹脂等の合成樹脂が挙げられる。本発明では、これらの樹脂を1種類又は2種類以上選定し、配合して用い、120～200℃の温度でモールドイングして成形することができる。結合材の配合比は、全原材料の20～50重量%の範囲にあればよい。これより少ないと骨材の結合不足となる一方で、これより多いと焼成揮散による気孔が多くなり、目的とする球状樹脂の配合による気孔のコントロールが困難となる。

#### 【0019】

##### 【実施例】

以下、本発明の実施例について具体的に説明する。

#### 【0020】

##### 実施例1

71重量%の難黒鉛性黒鉛と、25重量%のフェノール樹脂バインダーと、4重量%の架橋型ポリメタクリル酸メチルビーズ（平均粒径が40 $\mu$ m）とを配合設定し、混合、ニーダー混練および粉碎したのち、プレス工程にて、ウォーターポンプ用メカニカルシールのシールリング形状に160℃で成形し、さらに窒素ガス雰囲気中にて最高温度約1200℃で焼成し、シールリングを得た。このシールリングの気孔面積率、見掛け比重およびショア硬さを測定した。これを表1に示す。

#### 【0021】

##### 実施例2

平均粒径が20 $\mu$ mの架橋型ポリメタクリル酸メチルビーズを用いたこと以外

は実施例 1 と同じ条件でシールリングを製造した。このシールリングの気孔面積率、見掛け比重およびショア硬さを測定した。これを表 1 に示す。

### 【0022】

#### 比較例 1

本発明に係る球状樹脂を配合せず、すなわち 75 重量%の難黒鉛性黒鉛と、25 重量%のフェノール樹脂バインダーとを配合設定し、混合、ニーダー混練および粉碎したのち、プレス工程にて、ウォーターポンプ用メカニカルシールのシールリング形状に 160℃で成形し、さらに窒素ガス雰囲気中にて最高温度約 1200℃で焼成し、シールリングを得た。このシールリングの気孔面積率、見掛け比重およびショア硬さを測定した。これを表 1 に示す。

### 【0023】

【表 1】

	比較例 1	実施例 1	実施例 2
難黒鉛性黒鉛	75wt%	71wt%	71wt%
フェノール樹脂	25wt%	25wt%	25wt%
架橋型ポリメタクリル酸メチル	—	4wt%	—
平均径 40 $\mu\text{m}$	—	—	4wt%
平均径 20 $\mu\text{m}$	—	—	—
気孔面積率	1%	12%	9%
ショア硬さ(HSD)	114	100	103
見掛け比重	1.56	1.45	1.45

#### 摩擦特性の評価

材料の摩擦特性の評価として、ウォーターポンプ用メカニカルシールを用いて荷重と回転速度を変化させて摺動トルクを計測し、その結果を縦軸に摩擦係数  $f$ 、横軸に軸受け特性数  $G$  ( $= Z V b / W$ ;  $Z$  = 摺動面近傍温度、 $V$  = 摺動部の平均周速度、 $b$  = 摺動幅、 $W$  = 全荷重) にまとめて議論した。

### 【0024】

なお、相手摺動材料となるメイティングリングとして、緻密な組織を呈した常圧焼結の炭化珪素 A ならびにその基材に気孔径 1 ~ 150  $\mu\text{m}$ 、平均径 35 ~ 65  $\mu\text{m}$ 、気孔率 4 ~ 6 体積%の気孔が分散した炭化珪素 B を使用した。

### 【0025】

摩擦特性の評価は、摩擦摩耗試験機により、密封流体に 80℃の水道水を用い、回転速度を 500 ~ 8000  $\text{min}^{-1}$  に、流体密封圧力を大気圧 (開放) に

設定し、摺動面間の流体液膜が切れやすく気液境界潤滑の環境下になり得る条件にて実施した。摺動部材の組み合わせを表2に、評価結果としての $f$ - $G$ 線図を図1に示す。上述した実施例1のシールリングと炭化珪素Aからなるメイティングリングの組み合わせを実施例3、実施例2のシールリングと炭化珪素Aからなるメイティングリングの組み合わせを実施例4、比較例1のシールリングと炭化珪素Aからなるメイティングリングの組み合わせを比較例2、比較例1のシールリングと炭化珪素Bからなるメイティングリングの組み合わせを比較例3とした。

【0026】

【表2】

	シールリング	メイティングリング
比較例2	比較例1 (気孔面積率1%)	炭化珪素A(気孔無)
実施例3	実施例1 (気孔面積率12%)	炭化珪素A(気孔無)
実施例4	実施例2 (気孔面積率9%)	炭化珪素A(気孔無)
比較例3	比較例1 (気孔面積率1%)	炭化珪素B(気孔有)

同図の $f$ - $G$ 線図から以下のことがいえる。

(1) 比較例2の、分散気孔を有しないカーボン摺動部材と同じく気孔を有しない炭化珪素との組み合わせでは、摩擦係数 $f$ が全体に高く、また軸受け特性数 $G$ が小さくなるにしたがって、すなわち、気液境界潤滑の環境が強くなるにしたがって摩擦係数 $f$ が高くなる傾向にある(図1の記号◆参照)。

(2) 比較例3の、分散気孔を有する炭化珪素と気孔を有しないカーボン摺動部材との組み合わせでは、摩擦係数 $f$ が全体に高く、また軸受け特性数 $G$ が小さくなるにしたがって、すなわち、気液境界潤滑の環境が強くなるにしたがって摩擦係数 $f$ が高くなる傾向にある(図1の記号□参照)。また、図2に示すように炭化珪素部材中の気孔にカーボン摺動部材の摩擦粉の溜まっている箇所が認められる。

【0027】

これらより、炭化珪素部材中の気孔による液膜保持の効果が軟質なカーボン摺動部材の変形による引っ掛かりで相殺され、結果として摩擦係数の低減が得られなかったと考えられる。

(3) 実施例 3 及び 4 の、分散球状気孔を有するカーボン摺動材料と気孔を有しない炭化珪素との組み合わせでは、軸受け特性数  $G$  が小さくなくても摩擦係数  $f$  の上昇が明らかに低い (図 1 の記号  $\Delta$ 、 $\blacktriangle$  参照)。これは、気液境界潤滑の環境が強くなっても、カーボンマトリックス中の気孔内に溜まった流体による液膜保持の効果やカーボン摺動部材の有する固体潤滑性によると考えられる。

(4) 実施例 3, 4 及び比較例 3 の結果から、気液境界潤滑条件下のシール摺動においては、硬質な炭化珪素材料に気孔を分散させるより、固体潤滑性を有する軟質なカーボン材料に気孔を分散させる方が、摩擦係数  $f$  を低減することができ、固体潤滑性に乏しい炭化珪素で発生する鏡面化、摺動発熱による前記の様な凝着、焼き付きやゴムパッキンの損傷等を防止することができると考えられる。

### 【0028】

#### 固体潤滑特性の評価

材料の固体潤滑特性の評価として、ウォーターポンプ用メカニカルシールを用いて回転速度を一定にしたまま摺動面近傍の発熱温度を計測した。なお、評価試料として、上述した摩擦特性の評価に使用した材料を採用した。評価に使用した材料組み合わせの内容を表 3 に示す。上述した実施例 2 のシールリングと炭化珪素 A からなるメイティングリングとの組み合わせを実施例 5、炭化珪素 B からなるシールリングと炭化珪素 A からなるメイティングリングとの組み合わせを比較例 4 とした。

### 【0029】

【表 3】

	シールリング	メイティングリング
比較例 4	炭化珪素 B (気孔有)	炭化珪素 A (気孔無)
実施例 5	実施例 2 (気孔面積率 9%)	炭化珪素 A (気孔無)

固体潤滑特性の評価は、メカニカルシール実機試験機にて、回転速度を  $5000 \text{ min}^{-1}$  に、密封圧力を大気圧 (開放) に設定し、ドライ環境下 (メカニカルシールの周囲に流体が存在しない状態) で 1 時間、摺動させた。評価結果として、シールリング近傍に熱電対を装着し、発熱温度を計測するとともに評価後の資料の摺動面の形状を計測した。発熱チャートおよび評価後の試料の摺動面形状

を図3に示す。

### 【0030】

同図に示す発熱チャートおよび評価後の試料の摺動面形状から以下のことがいえる。

(1) 比較例4の分散気孔を有する炭化珪素の摺動部材では、摺動を開始してすぐに最高温度が約380℃に達したのに対し、実施例5の分散気孔を有するカーボン摺動部材では、1時間摺動終了直前で最高温度が約260℃に留まっている。

(2) 比較例4の分散気孔を有する炭化珪素摺動部材は、摺動面に凝着摩耗が認められる。これに対し、実施例5の分散気孔を有するカーボン摺動部材は、凝着摩耗もなく、良好な摺動面状態が維持されている。

(3) 比較例4の分散気孔を有する炭化珪素摺動部材では、ゴムパッキン部が摺動発熱により焼けを生じている。

(4) 以上のことから、たとえ気孔分散を有していても、メカニカルシールの摺動状態がドライ環境下では、固体潤滑性のあるカーボン材料の方が、固体潤滑性に乏しい炭化珪素より優位であるといえる。

### 【0031】

#### 流体潤滑特性の評価

流体潤滑に近い環境下での材料の摺動特性の評価として、ウォーターポンプ用メカニカルシールを用いて回転速度を一定の条件下で漏れ量を計測した。なお、使用した摺動材料は、上述した固体潤滑特性の評価と同様であり、評価に使用した摺動材料の組み合わせを表4に示す。上述した実施例2のシールリングと炭化珪素Aからなるメイティングリングとの組み合わせを実施例6、炭化珪素Bからなるシールリングと炭化珪素Aからなるメイティングリングとの組み合わせを比較例5とした。

### 【0032】

【表 4】

	シールリング	メイティングリング
比較例5	炭化珪素B(気孔有)	炭化珪素A(気孔無)
実施例6	実施例2 (気孔面積率9%)	炭化珪素A(気孔無)

流体潤滑特性の評価は、メカニカルシール実機試験機にて、密封流体にLLC（ロングライフクーラント）50%水溶液：90℃、回転速度を4000min<sup>-1</sup>に、流体密封圧力を0.2MPaに設定し、試験時間を1000時間の条件でシール性能評価を実施した。評価結果として、1000時間（試験時間）の総漏れ量および評価後の摺動面形状を図4に示す。

## 【0033】

同図に示す漏れ量および評価後の摺動面形状から以下のことがいえる。

- (1) 比較例5の分散気孔を有する炭化珪素摺動部材では、シール漏れ量が少なく、摺動面状態も良好である。
- (2) 実施例6の分散気孔を有するカーボン摺動部材でも、シール漏れ量が少なく、摺動面状態も良好である。
- (3) よって、流体潤滑に近い環境下では、分散気孔を有する摺動部材であれば、炭化珪素材料でもカーボン材料でもシール性能において顕著な差異を生じないものと考えられる。

## 【0034】

## 【発明の効果】

本発明によれば、固体潤滑特性及び流体潤滑特性の両特性に優れたシール用摺動部材及びその製造方法を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 摩擦特性の評価結果を示すf-G線図である。

【図2】 比較例3のメイティングリングの表面を示す電子顕微鏡写真である。

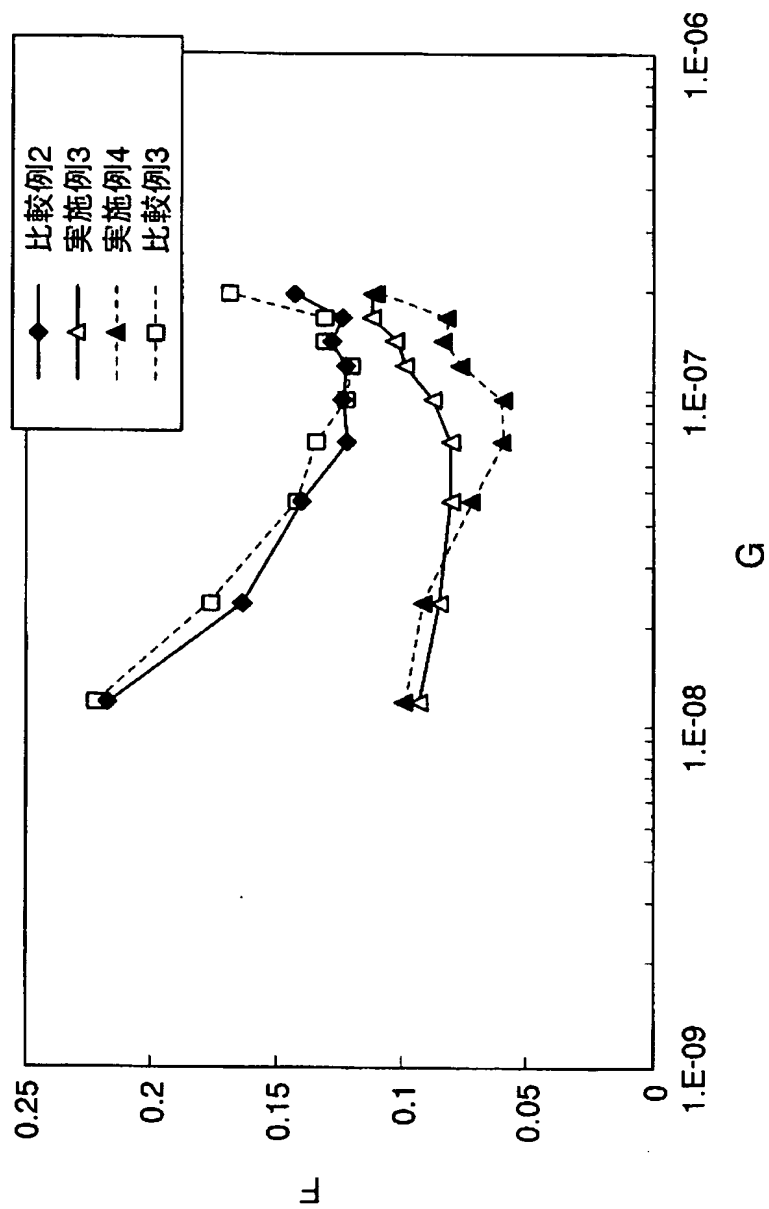
【図3】 固体潤滑特性の評価結果である発熱チャート（上図）及び摺動面形状を示すグラフ（下図）である。

【図4】 流体潤滑特性の評価結果である摺動面形状を示すグラフである。

【書類名】 図面

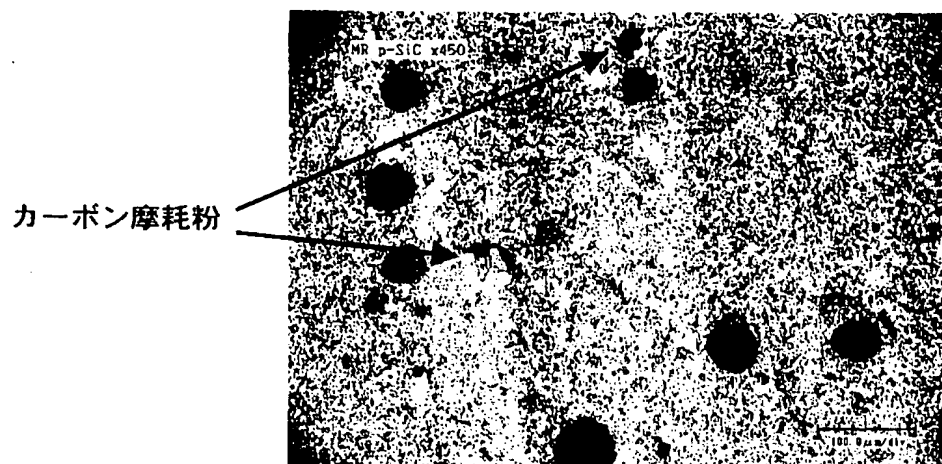
【図 1】

図 1





【図 2】



【図 3】

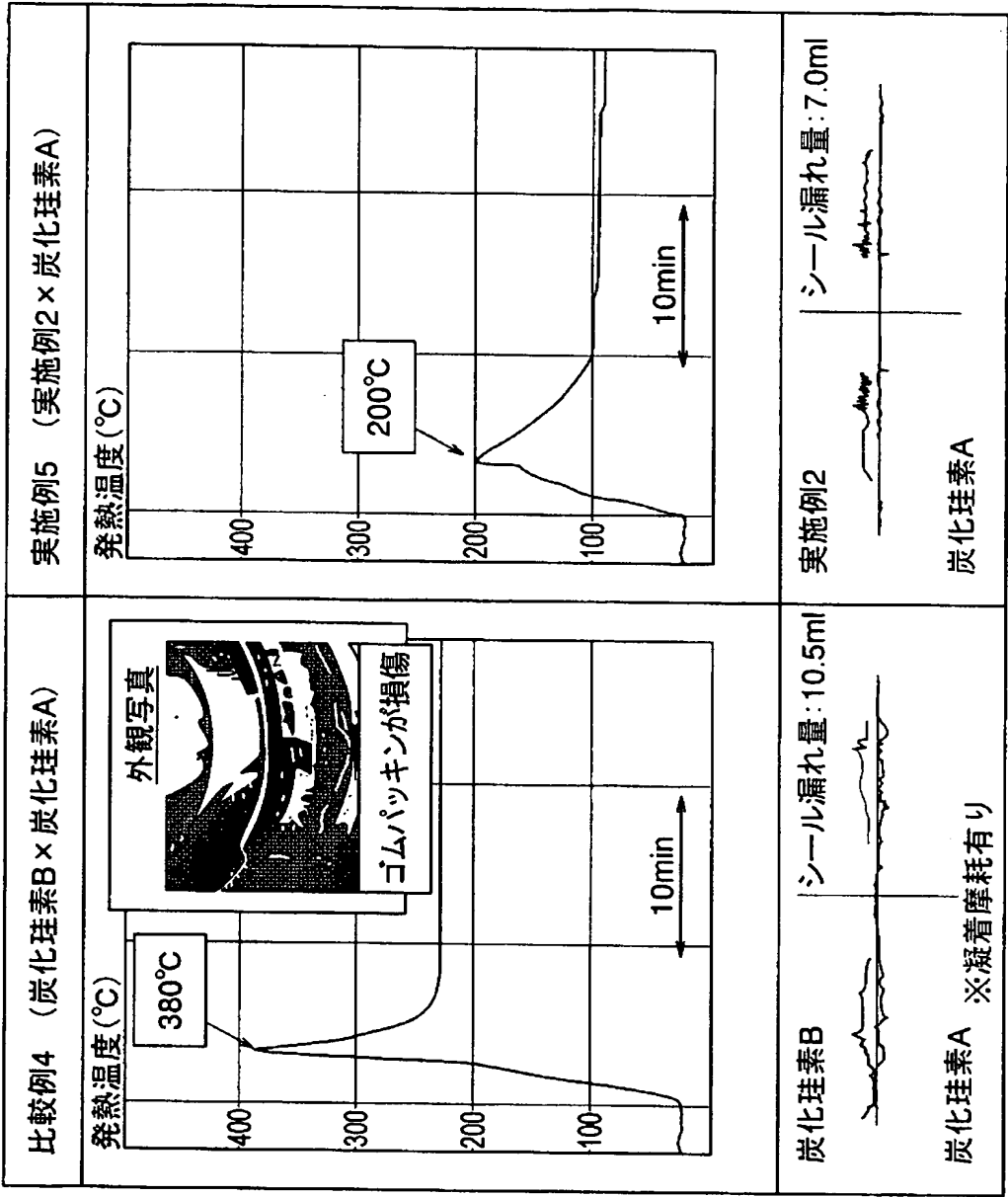


図 3

【図 4】

比較例5（炭化珪素B×炭化珪素A）		実施例6（実施例2×炭化珪素A）	
炭化珪素B	シール漏れ量：10.5ml	実施例2	シール漏れ量：7.0ml
炭化珪素A			

図 4

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 固体潤滑特性及び流体潤滑特性の両特性に優れたシール用摺動部材及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 25～75重量%のカーボン骨材と、20～50重量%の熱硬化性合成樹脂結合材とを主成分とするシール用摺動部材であって、1～100 $\mu$ mの気孔径の球状気孔が独立分散している。

【選択図】 なし

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-381684
受付番号	50201991349
書類名	特許願
担当官	鈴木 紳 9764
作成日	平成 15 年 1 月 14 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000101879
【住所又は居所】	東京都港区芝大門 1-12-15 正和ビル 7 階
【氏名又は名称】	イーグル工業株式会社

## 【特許出願人】

【識別番号】	000004385
【住所又は居所】	東京都港区芝大門 1 丁目 12 番 15 号
【氏名又は名称】	エヌオーケー株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100097180
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所
【氏名又は名称】	前田 均

## 【代理人】

【識別番号】	100099900
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所
【氏名又は名称】	西出 眞吾

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100111419
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所
【氏名又は名称】	大倉 宏一郎

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 8 1 6 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 0 1 8 7 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝大門 1 - 1 2 - 1 5 正和ビル 7 階

氏 名

イーグル工業株式会社

特願 2 0 0 2 - 3 8 1 6 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 . 0 0 0 0 4 3 8 5 ]

- 1 . 変更年月日            1 9 9 0 年    8 月 2 7 日  
    [変更理由]            新規登録  
          住    所        東京都港区芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号  
          氏    名        エヌオーケー株式会社
  
- 2 . 変更年月日            2 0 0 3 年    7 月    4 日  
    [変更理由]            名称変更  
          住    所        東京都港区芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号  
          氏    名        N O K 株式会社